

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES AMBIENTALES DE FORMALDEHIDO EN
CLÍNICAS DE ODONTOPEDIATRÍA

Por

ADELA ANDREA VILLARREAL GONZALEZ

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE
ODONTOPEDIATRÍA

ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES AMBIENTALES DE FORMALDEHIDO EN
CLÍNICAS DE ODONTOPEDIATRÍA

ACEPTADOS

Comité de Tesis

Dra. Sonia Martha López Villarreal

Director de Tesis

Dr. Gustavo Israel González

Co-Director de Tesis

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres, por darme la oportunidad de superar cada meta que me propuse, por apoyarme y siempre estar ahí para demostrarme que no importa que tan difícil sea la meta siempre esta al alcance de nuestras manos . Por apoyarme económica y moralmente en este proceso de crecimiento. Por siempre ponerme el ejemplo y siempre exigirme mas .

A mi hermanas, que siempre han sido mi apoyo y ejemplo, aunque estamos siempre ocupadas o lejos siempre me dejan saber que están para mi en todo momento.

A mi esposo Héctor Aldrete que siempre supo ser mi hombro y darme ánimos cuando yo creía que no podía mas, gracias por creer en mí y cuidarme todo el tiempo y estar a mi lado en los momentos más difíciles al igual que en los mas felices, gracias por hacerme ver de lo que soy capaz aun cuando yo no lo crea.

A la Doctora Sonia López Villarreal, quien estuvo a mi lado apoyándome en todo el proceso de la investigación, defendiendo nuestros métodos y trabajando en conjunto con los demás doctores.

Al Doctor Gustavo Israel por siempre estar al pendiente de mi avance y no desesperarse al hacer un millón de revisiones y un millón de preguntas y siempre echarme ánimos diciéndome "YA CASI ACABAMOS"

A mis trece compañeros del posgrado que me hicieron darme cuenta que 13 personas muy diferentes pueden estar muy unidas y siempre presentes cuando las necesit

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Síntomas según las concentraciones de formaldehído.....	22
Tabla 2. Diagrama de Procedimientos.....	30
Tabla 3. Estadística descriptiva por turno y área septiembre 2017.....	32
Tabla 4. Promedio de las lecturas por clínica y turnos.....	32

LISTA DE FIGURAS

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS.....	4
LISTA DE FIGURAS	5
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. HIPÓTESIS.....	15
2.1 Hipótesis Nula.....	15
3. OBJETIVO	14
3.1 Objetivo General.....	14
3.2 Objetivo específico	14
4. ANTECEDENTES.....	16
4.1 CARIES DENTAL Y PREVALENCIA	16
4.2 CARIES TEMPRANA DE LA INFANCIA	18
4.3 PULPOTOMIA Y ALTERNATIVAS	19
4.4 FORMOCRESOL Y HERRAMIENTAS DE MEDICION	¡Error! Marcador no definido.
4.5 Marco De Referencia	28
4.6 Planteamiento Del Problema	12
4.7 Justificación	13
5. MÉTODOS.....	31
6. RESULTADOS	36

7.	DISCUSIÓN.....	39
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	43
10.	ANEXOS.....	51
	10.1 Hoja De Captura De Datos	51
	10.2 Hoja De Consentimiento Informado.....	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

Introducción

En cualquier profesión del área de la salud, constantemente estamos obligados a no solo velar por la salud de nuestros pacientes sino también es importante valorar y asegurar nuestra salud todo el tiempo, es cuando debemos preguntarnos si los materiales que usamos para nuestros tratamientos rutinarios podrían causarnos algún efecto adverso.

Objetivo

Analizar la concentración de los niveles de formoladehído ambiental en las clínicas de posgrado de Odontopediatria y módulos odontológicos.

Metodología

Se realizaron mediciones usando *Tonor Portable Formaldehyde* en clínicas pertenecientes a UANL durante el turno vespertino y matutino, y en distintas locaciones de cada clínica, tomando de referencia la ubicación del paciente, el operador y la entrada y salida de la clínica.

Conclusiones

Los resultados demostraron existir concentraciones de formaldehído en el aire de las clínicas, el suficiente para generar irritaciones en ojos y piel, se observó también mayores concentraciones en las clínicas donde la ventilación era nula y realizaban un mal manejo de este.

ABSTRACT

Introduction

In any health profession, we are constantly obliged not only to ensure the health of our patients but also to value and ensure our health at all times, when we must ask ourselves if the materials we use for our routine treatments could cause us some adverse effect.

objective

Analyze the concentration of environmental formaldehyde levels in the postgraduate clinics of Pediatric Dentistry and Dental Modules.

Methodology

Measurements were made using Tonor Portable Formaldehyde in clinics belonging to UANL during the evening and morning shifts, and in different locations of each clinic, taking as reference the location of the patient, the operator and the entrance and exit of the clinic.

Conclusions

The results showed there were formaldehyde concentrations in the air of the clinics, enough to generate irritations in eyes and skin, higher concentrations were also observed in the clinics where the ventilation was zero and they performed a poor management of it.

1. INTRODUCCIÓN

Constantemente al dedicarnos a alguna profesión de la salud estamos obligados a no solo velar por la salud de nuestros pacientes, también es importante valorar y asegurar nuestra salud todo el tiempo, es cuando debemos preguntarnos si los materiales que usamos para nuestros tratamientos rutinarios podrían causarnos algún efecto adverso.

El formolaldehído es potencialmente peligroso al trabajar constantemente al realizar tratamientos pulpares terapéuticos en pacientes infantiles ya que este es un compuesto químico que pertenece al grupo de los aldehídos, fue descubierto desde 1859. Este agente químico se caracteriza por ser incoloro de un olor sofocante y muy soluble en agua, por estas características no nos percatamos de los daños que está causando a nuestra salud, la solución más común llamada formol contiene un 30-50% de formolaldehído y un 15% de metanol para estabilizarlo y eliminar en lo posible una parte de los efectos secundarios del cual es responsable.

Cuando trabajamos con este compuesto puede llegar a afectar el metabolismo celular normal intracelularmente se forma durante la peroxidación lipídica en situaciones de estrés.

Este compuesto no solo es utilizado y encontrado en los productos dentales también lo podemos encontrar como contaminante atmosférico y de aguas residuales.

Según la Agencia de Seguridad Sanitaria en el Ambiente Laboral, en algunos sectores de actividad, la concentración durante 8 horas de exposición puede superar los 1.23 mg/m³, lo que supone un riesgo de desarrollar cáncer nasofaríngeo producido por la inhalación de formolaldehído. Por otro lado, aunque la concentración en determinados ambientes laborales esté por debajo de ese valor,

no se puede descartar el riesgo de que los trabajadores puedan padecer cáncer de nasofaringe, sobre todo si la concentración se encuentra comprendida entre 0.25 mg/m³ y 1.23 mg/m³.

Por esta razón es importante alertar sobre los peligros de este componente y realizar conciencia en la población de lo importante que es realizar medidas preventivas en el área laboral de otra forma estaremos ciegamente expuestos, lo cual nos lleva al objetivo de nuestra investigación el cual es realizar mediciones sobre el nivel de formaldehído ambiental para corroborar que estemos exentos de estos daños a nuestra salud o en todo caso que los niveles se muestren altos tomar las precauciones necesarias.

Planteamiento Del Problema

¿Los niveles de formiladehído encontrados en las clínicas de posgrado y de pregrado de Odontopediatría de la FOUANL y clínicas de Odontopediatría de Nuevo León se encuentran dentro de los parámetros permitidos por la autoridad correspondiente?

Justificación del Problema

El formocresol es una sustancia que se utiliza de forma rutinaria en las clínicas de Odontopediatría, uno de sus principales contenidos es el formaldehído, relacionado a diversas patologías por lo tanto. Las personas que laboran en estas clínica se encuentran en constantes exposiciones. Es importante comprobar que los niveles ambientales sean seguros para garantizar la salud del profesional en Odontopediatría.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Analizar la concentración de los niveles de formoladehído ambiental en las clínicas de posgrado de Odontopediatría y módulos odontológicos pertenecientes a la Universidad Autónoma de Nuevo León (Apodaca, San Nicolás, Guadalupe y Monterrey).

2.2 Objetivos específicos

- Determinar los niveles permitidos de formoladehído en el ambiente establecidos para cada una de las clínicas a evaluar:
 - Posgrado Infantil
 - Pregrado Infantil
 - Módulo de San Nicolás
 - Módulo de Apodaca
 - Admisión y Diagnóstico
- Realizar la medición con el formaldemether en las clínicas anteriormente mencionadas colocando los resultados en una base de datos.
- Generar medición de clínicas control que no estén relacionadas con tratamientos relacionadas con el formocresol.
- Analizar estadísticamente para medir y comparar resultados.
- Comparar los niveles de formoladehído por turno en cada clínica.

3. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis Nula

Los niveles ambientales de formoladehído de las clínicas de Odontopediatría de UANL no están por encima de los niveles de las clínicas no relacionadas con tratamientos con formoladehído.

3.2 Hipótesis Alternativa

Los niveles ambientales de formoladehído de las clínicas de Odontopediatría de UANL están por encima de los niveles de las clínicas no relacionadas con tratamientos con formoladehído.

4. ANTECEDENTES

4.1 CARIES DENTAL

La caries dental es la enfermedad multifactorial que afecta a la mayor parte de la población mundial, es la principal causa de dolor oral y pérdida de dientes, es considerado como uno de los principales problemas relacionados con la salud de los niños pequeños y una de las enfermedades bucales mas prevalentes, como resultado de su alto potencial de morbilidad esta enfermedad es ahora un principal foco de la profesión de la salud con su presencia en todo el mundo, ambos sexos, todas las razas, todos los status socioeconómicos y todos los grupos de edad se ven afectados (Australian Institute of Health and Welfare, 2010).

Desde la década de 1960 se ha observado una disminución dramática de la prevalencia de caries, tanto en las comunidades fluoradas como en las no fluoradas. Esta disminución se atribuyó a la difusión del uso de fluoruros en diferentes formas, en especial en dentífricos, y, en menor grado, a cambios dietéticos, incluido el uso de sustitutos de azúcares. Además del efecto del fluoruro, que actúa de diversas formas, incluso bajando la agresividad de la placa dental, la reducción de la caries dental puede ser debida a los hábitos mejorados de cepillado dental, en especial al aumento de la frecuencia del cepillado (Cury JA, 2014).

La caries dental es la causa principal de la pérdida prematura de los dientes temporales (Manon,2000) (Topias,2002) especialmente en molares, con las consecuencias desfavorables que ello acarrea: erupción ectópica por pérdida de espacios prematuros, alteración de la masticación, alteración en la fonética, falta de estética.

Las enfermedades dentales se ubican como la segunda enfermedad más cara en Australia y absorbe el 6.2% de los gastos corrientes totales en salud (Khaled et al. 2016).

Prevalencia

La prevalencia de caries a nivel mundial presenta parámetros discordantes: mientras que en los países desarrollados se ha reducido considerablemente gracias a adecuados programas de control y prevención a nivel masivo (Von der F, 1997).

En países como México la caries afecta a alrededor del 95% de los niños menores de ocho años de edad y al 99% de los adultos (Molina, 2004).

La alta incidencia de caries entre los niños de México se debe a muchos factores, entre los cuales se ha mencionado frecuentemente el alto consumo de golosinas y alimentos chatarras, auspiciado por una desmedida comercialización y publicidad; se agrega la falta de conocimientos de la sociedad sobre los daños que causa a la salud dental el consumo de golosinas entre comidas, lo cual frecuentemente es ignorado por padres y maestros (Pérez et al. 2010). Hace varios años, como método de prevención a nivel masivo, se implementó la sal fluorada, un programa incorporado en la República Mexicana; existen otros programas preventivos que se aplican aisladamente y abarcan a un porcentaje muy reducido de la población, sobre todo en algunas comunidades que presentan grandes carencias socioeconómicas, que hacen que se encuentren marginadas en cuanto a atención odontológica preventiva y curativa (Secretaria de salud, 2006).

La prevalencia de la caries de la infancia temprana varía de 3.1% a 90% dependiendo de la vulnerabilidad de las poblaciones, sobre todo cuando éstas

pertenecen a grupos de nivel socioeconómico bajo. Más datos epidemiológicos nos indican que el abordaje efectivo, para el control de la caries de la infancia temprana, debe estar basado en la prevención primaria (Arango M, 2004).

Los niños en edades tempranas son altamente vulnerables a problemas de salud en general. Muchas veces implican problemas de salud bucal como la caries dental considerada como una enfermedad transmisible de origen multifactorial, plenamente relacionada con higiene oral defectuosa, alimentación nocturna, alto consumo de azúcares, colonización bacteriana y bajo nivel socioeconómico de los padres. Ésta puede presentar graves repercusiones como dolor intenso, infecciones faciales, hospitalizaciones y visitas a urgencias, así como disminución en el desarrollo físico del infante, un alto costo de tratamiento y disminución en la calidad de vida (Palma C, 2010).

4.2 Caries de la Temprana Infancia

La caries de la infancia temprana es una de las enfermedades más prevalentes que afectan la cavidad bucal, esta primera experiencia de caries dental se encuentra determinada por diferentes factores como: experiencia de caries previa ("caries de biberón"), índice de higiene bucal deficiente, abundancia de hidratos de carbono en la dieta, factores socioeconómicos y culturales, nivel de educación de los padres, acceso y disponibilidad de los servicios de salud. Sus lamentables consecuencias son la destrucción progresiva de tejidos dentales, la transmisión a otras piezas dentales sanas, extracción prematura de dientes deciduos, edentulismo parcial, función masticatoria limitada, patrones de alimentación alterados, disminución en la calidad de vida, baja autoestima, entre otras (Cameron, 2010).

Se caracteriza por dientes con caries en infantes y se la define como la presencia de uno o más dientes con caries, perdidos u obturados en pacientes menores de 71 meses. Se considera como caries de la infancia temprana severa (CTIS)

cuando a los 3 años el índice ceo (cariados, extraídos por caries, obturados) es de ≥ 4 ; a los 4 años, ≥ 5 y a los 5 años ≥ 6 . Esta patología se debe a la interacción entre bacterias productoras de ácidos y la presencia de carbohidratos fermentables, así como otros factores del huésped, que incluyen a los dientes y la saliva. La CTI es una enfermedad infecciosa, cuyo factor etiológico principal es la presencia del *S. mutans*; también han participado especies de lactobacilos. La caries dental puede aparecer en la corona del diente y en la porción radicular, puede ser muy agresiva y puede afectar la dentición decidua (García-Suárez, 2008).

Existen muchos factores de riesgo: físicos, biológicos, ambientales, conductuales; además el número de bacterias que causan caries, la disminución en el flujo salival, poca o nula exposición al flúor, higiene oral deficiente y pobre alimentación. Los dientes con defectos en la estructura del esmalte son más susceptibles a las caries (Selwitz RH, 2007).

Se reconoce que la presencia de caries tiene repercusiones no solo biológicas, sino sociales y económicas. Es así como la caries dental avanzada se ha asociado con malnutrición. Se reportó que niños con caries de infancia temprana grave presentaban malnutrición, específicamente anemia por deficiencia de hierro. También se ha reportado que una vez tratada la caries dental y eliminado el dolor que esta produce hay recuperación y aumento de peso y talla, al igual que mejoras en la calidad de vida (Núñez et al. 2015).

4.3 Pulpotomía

La pulpotomía es un tratamiento común aplicado a dientes primarios con abundantes caries, en la pulpotomía se remueve la pulpa cameral y la pulpa restante se cubre con un medicamento para mantener vital la pulpa radicular.

El razonamiento de la pulpotomía está basado en eliminar la pulpa infectada, dejando saludable la pulpa cameral después de la amputación quirúrgica (Olastosi et al, 2015).

Existe preocupación por el uso de formocresol con respecto a la citotoxicidad, alergenicidad, mutagenicidad, carcinogenicidad y teratogenicidad (Zhang L et al. 2009).

Los efectos encontrados en los animales fueron: daño cromosómico en las células de la pulpa dental en cultivo de tejidos, pausas cromosómicas, mutaciones en linfocitos periféricos y células madre. Se ha encontrado mayor riesgo con la presencia de formolaldehído en la leucemia mieloide (Zhang L et al. 2010).

Materiales Alternativos

Glutaraldehído: otro agente con propiedades de fijación del tejido, surgió como un material pulpotomía a mediados de 1970. Parecía ser una mejor opción debido a las bajas posibilidades de salir de difusión a través del foramen apical. Aunque hubo evidencias de la absorción sistémica de glutaraldehído para pulpotomía, se demostró ser menos tóxicos con bajo potencial de respuesta alérgica y mutagenicidad. La tasa de éxito clínico general de glutaraldehído estaba en entre el 74% y el 100% en los períodos de seguimiento que van de 6 meses a 42 meses. Sin embargo, no sustituía formocresol en pulpotomía debido a preocupaciones de seguridad no se borran por completo y los informes sobre el éxito fueron contradictorios (Bijimole et al. 2013).

Sulfato férrico: demostró estar a la par con la tasa de éxito del formocresol. Se observó que el material puede causar una respuesta inflamatoria local reversible, el sulfato férrico esta aparentemente libre de efectos tóxicos o dañinos (Casas et al. 2005).

Hidróxido de calcio y óxido de zinc y eugenol (ZOE): estos no dieron resultados positivos en pulpotomías en dientes temporales ya que los pacientes presentaban inflamación en los tejidos blandos (Huang et al. 2004).

MTA: desarrollado en la última década y ha mostrado cierta promesa como un excelente alternativa para las pulpotomías, algunos estudios recientes muestran que la tasa de éxito está muy a la par con el formocresol y es posible que en un futuro sustituya al formocresol a pesar del costo (Bijimole et al. 2013).

Actualmente, existen diferentes técnicas y protocolos para el tratamiento de la pulpa de los dientes primarios, dependiendo de la extensión de los daños y la pulpa patológica involucrada (Nadin G et al. 2003).

Tanto la caries de la infancia como los traumatismos dentales pueden involucrar tejido pulpar, exponiéndolo a microflora oral en ausencia de tratamiento de endodoncia y control bacteriano, mediadores de la inflamación se liberan y pueden comprometer la vitalidad de la pulpa dental, lo que lleva al tejido de calcificación distrófica o a necrosis (Simancas-Pallares, 2010).

Uno de los principales propósitos de la odontología pediátrica es mantener los dientes primarios en condiciones anatómicas y funcionales hasta su exfoliación fisiológica y erupción de los dientes permanentes. Es fundamental para evitar cambios en la masticación, el habla y la fonética, así como para el mantenimiento de la longitud del arco dental y estética, y la prevención de hábitos orales (Smith, 2000).

FORMOCRESOL

En 1904 Buckley introdujo el formocresol para tratar dientes no vitales permanentes. En 1930, Sweet introdujo el formocresol y lo popularizó como un medicamento para dientes primarios, una técnica que constaba de 5 citas (Havale et al. 2013).

El formocresol consiste de un 19% de formoladehído, 35% de cresol, en un vehículo de 15% de glicerina en agua. Sin embargo, la fórmula del formocresol tiene diferentes modificaciones, donde puede contener diferentes proporciones de formoladehído y cresol (Sigcho, 2012).

En junio 2011 United States Department of Health and Human Health Services publicó que el formaldehído es cancerígeno para humanos.

La pulpotomía es un tratamiento común aplicado a dientes primarios con abundantes caries, en la pulpotomía se remueve la pulpa cameral y la pulpa restante se cubre con un medicamento para mantener vital la pulpa radicular.

El razonamiento de la pulpotomía está basado en eliminar la pulpa infectada, dejando saludable la pulpa cameral después de la amputación quirúrgica (Olastosi et al, 2015).

4.4 Formaldehído

El formoladehído ambiental es un compuesto orgánico que se obtiene por la oxidación del metanol en presencia de catalizadores sólidos como óxidos de metales; a temperatura ambiente es un gas incoloro, no inflamable con un olor característico que se considera penetrante e irritante (Ohmichi et al. 2007). Su elevada solubilidad le permite absorberse en las vías respiratorias altas, aunque

pequeñas cantidades del gas inhalado pueden penetrar en los pulmones (Montuenga et al. 2009). Su solubilidad aumenta cuando está combinado con sustancias líquidas como alcoholes, glicoles y otros disolventes polares como el agua (Beyer et al. 1986).

Nuestro cuerpo producen cantidades pequeñas de formolaldehído en forma natural como parte del metabolismo diario normal; estas cantidades pequeñas no son perjudiciales. También se puede encontrar formolaldehído en el aire que respiramos en el hogar y el trabajo, en los alimentos que comemos. El formolaldehído también se usa como preservativo en algunos alimentos tales como algunos quesos italianos, alimentos desecados y pescados. El formolaldehído se encuentra en muchos productos que se usan diariamente en el hogar, por ejemplo, antisépticos, medicamentos, cosméticos, líquidos para lavar platos, suavizadores de telas, artículos para el cuidado de zapatos, limpiadores de alfombras, pegamentos y adhesivos, barnices, papel, plásticos y en algunos productos de madera. El formolaldehído se usa en muchas industrias. Entre éstas se incluyen la manufactura de abonos, papel, madera contrachapada y resinas de urea formolaldehído. El formolaldehído se encuentra presente en el aire en fundiciones de hierro.

El formolaldehído se combina con metanol y soluciones amortiguadoras para producir líquido para embalsamar. El formolaldehído también se usa para preservar tejidos en muchos hospitales y laboratorios(ATSDR ,1999).

El formolaldehído puede entrar al cuerpo al respirarlo, ingerirlo o cuando entra en contacto con su piel, el formolaldehído es absorbido rápidamente a través de la nariz y de la parte superior de las vías respiratorias. El formolaldehído también se absorbe rápidamente cuando se ingiere, en cambio, solamente cantidades muy pequeñas se absorben a través de la piel. Una vez dentro del cuerpo, el formolaldehído es degradado rápidamente, casi todos los tejidos del cuerpo tienen la capacidad para degradarlo. Generalmente es convertido a una sustancia no tóxica llamada ácido fórmico, que se excreta en la orina.

El formolaldehído también puede ser convertido a dióxido de carbono, el cual se elimina en el aliento, también puede ser degradado para que el cuerpo lo use para fabricar moléculas más grandes que necesitan los tejidos, o puede ligarse al ácido desoxirribonucleico (ADN). El formolaldehído no se almacena en la grasa(ATSDR, 1999).

Concentración (ppm)	Síntomas
0,05-1	Respiratorios: con estos niveles no se ha superado el umbral de olor para que produzca efecto irritante
1,1-2,5	Oculares: irritación de la conjuntiva, epífora, dolor, inflamación, visión borrosa
	Neurofisiológicos: cefalea
	Respiratorios: irritación de la nariz y la garganta (tos)
2,6-20	Piel: irritación y prurito, fisuras, alteración en el color de las uñas, dermatitis de contacto
	Inmunológicos: hipersensibilidad, dermatitis alérgica y bronquitis asmática
	Oculares: máxima epífora, daños de la córnea y el iris con pérdida de la visión, inflamación de la retina y el nervio óptico
20,1-50	Respiratorios: disnea y tos
20,1-50	Respiratorios: bronquitis asmática, irritación de las vías aéreas bajas
50,1-100	Respiratorios: edema pulmonar, neumonía
	Neurológicos: pérdida de la conciencia, coma
>100	Muerte

Adaptado de: Meryn, S. et al (2003). Health Effects of Formaldehyde.

Tabla 1. Cuadro de síntomas según las concentraciones de formolaldehído en el ambiente (Acosta et al. 2014).

Herramienta de Medición

Para afrontar cualquier problema higiénico, originado por la exposición a contaminantes químicos, de forma racional y eficaz se debe seguir la metodología higiénica que nos lleva a realizar una serie de acciones de modo sistemático con el fin de encontrar las soluciones más adecuadas en cada caso. Dicha metodología consiste en:

- ❖ Identificación (encuesta higiénica) de los contaminantes químicos presentes en el puesto de trabajo basándose en la siguiente información: productos químicos utilizados, cantidades, fichas de datos de seguridad, etiquetado, condiciones de transformación de los productos, descripción de los procesos, medidas preventivas existentes, trabajadores expuestos, tiempos de exposición, etc.

- ❖ Medición: una vez identificado el contaminante se procede a su medición o muestreo.
- ❖ Valoración de los resultados: una vez analizados los resultados de la medición o del muestreo se comparan los resultados con los criterios de valoración disponibles para concluir si es probable la aparición de efectos adversos para los trabajadores.
- ❖ Control: adopción de medidas preventivas para controlar los contaminantes químicos presentes en el ambiente y prevenir posibles efectos adversos para la salud de los trabajadores.

Dentro de la metodología higiénica, la cuantificación del riesgo higiénico debido a la presencia de contaminantes químicos en los puestos de trabajo implica la medición o toma de muestras de los mismos, para lo cual, se precisa conocer las diferentes técnicas de medición y muestreo a fin de facilitar la elección de la metodología más adecuada en cada situación.

Muestreo: se basa en la utilización de un soporte que capte y retenga el contaminante presente en el ambiente. Posteriormente, la muestra (soporte + contaminante), se remite a un laboratorio para el análisis cualitativo y cuantitativo de la misma. El soporte utilizado debe elegirse en función de las características físico-químicas del contaminante que se quiere captar y del método analítico que se requiera.

Medición: se basa en la utilización de un equipo que nos permite conocer de forma inmediata y sobre el display del aparato la concentración de contaminante presente en el ambiente sin necesidad de recurrir a su posterior análisis en un laboratorio.

Objetivos con las mediciones y toma de muestras:

- ❖ Evaluación del riesgo de exposición a contaminantes químicos.
- ❖ Investigación de enfermedad profesional.
- ❖ Detección de fuentes de contaminantes y períodos de elevada exposición. Operaciones incorrectas. Fugas.
- ❖ Colaboración en el diseño de medidas correctoras y posterior verificación de su buen funcionamiento y eficacia.
- ❖ Mediciones / muestreos periódicos. Conocimiento de los cambios de las condiciones ambientales.
- ❖ Cumplimiento de la legislación.
- ❖ Establecimiento de correlaciones entre concentraciones ambientales y efectos producidos en el organismo del trabajador. Valoración de los puestos de trabajo.

Bombas para el muestreo de agentes químicos

Como hemos visto hasta ahora el muestreo de contaminantes químicos en el ambiente con sistemas activos requieren la utilización de una bomba de aspiración de aire.

Debemos ajustar estas bombas al caudal indicado en el método de muestreo, en el único caso en el que podemos hablar de calibración es cuando utilicemos una bomba con sensor interno de caudal, comprobando que el caudal indicado en el display de la misma corresponde al marcado por el calibrador.

Tipos de bomba

Con sensor interno de caudal:

En el caso de las bombas con sensor interno, el caudal de aire al que aspiran se controla mediante un sensor. No obstante periódicamente es necesario calibrar dicho sensor.

Sin sensor interno de caudal

El caudal al que aspiran las bombas sin sensor interno se ajusta mediante un tornillo, de forma que cuanto más se aprieta más alto es el caudal al que aspiran y viceversa.

¿Cómo realizar una toma de muestras?

Una vez hemos calibrado la bomba y ajustado al caudal adecuado ya podemos realizar la toma de muestras del contaminante, para ello, seguiremos los siguientes pasos:

- Regular el caudal de aspiración de la bomba según el contaminante a muestrear.
- Muestrear durante el tiempo necesario según normativa.
- Enviar la muestra al laboratorio.
- Realizar los cálculos necesarios para obtener la concentración de contaminante. Calcularemos la concentración de contaminante presente en el ambiente mediante una serie de fórmulas indicadas en la guía de agentes químicos.
- Evaluar la posibilidad de existencia de peligro higiénico.
(Dirección de seguridad e higiene 2014)

4.5 Marco De Referencia

(Maheswari SU et al, 2015) Mencionan que la tendencia actual en el tratamiento de la caries dental está utilizando estrategias de gestión de la caries basados en el riesgo no destructivos en lugar de centrarse en el tratamiento restaurador solamente y es lo que comenta que en la Caries por Evaluación de Riesgos (CAMBRA), que es un enfoque basado en la evidencia y se centra en la determinación de muchos factores que causan la expresión de la enfermedad y tomar medidas correctivas. Las lesiones iniciales de caries se pueden diagnosticar con ayuda de herramientas diagnósticas modernas y con la ayuda de CAMBRA, restablecimiento de la integridad de la superficie de los dientes desde el principio en el proceso de la caries que traerá grandes recompensas para los pacientes evitando que se lleguen a formar cavidades cariosas.

(Doméjean S et al, 2015) Exploraron las decisiones mediante la asignación del riesgo de caries cuando se utiliza el sistema de Evaluación de Riesgos (CAMBRA) en la decisión de estudiantes de odontología. Se realizaron análisis de correspondencias múltiples y análisis basándose con una interacción automatizada de chi-cuadrada, se realizaron en los datos recogidos de forma retrospectiva por un período de seis años (2003-09) en la Universidad de California en San Francisco clínica dental predoctoral. Los resultados mostraron variación en la asignación de la toma de decisiones y el nivel de riesgo, ilustrado por el rango de porcentajes para las tres puntuaciones (bajo, moderado y alto riesgo de caries extrema) cuando CRA fue asignado por primera vez. Para aquellos que por primera vez las agencias de calificación, la toma de decisiones se basa principalmente en cuatro factores: cavidades o caries con lesiones en la dentina observada en la radiografía, restauraciones durante los últimos tres años debido a la caries, la placa pesada visible y lesiones interproximales en el esmalte (por radiografías).

(Ramos-Gomez F et al, 2011) Dan a conocer acerca de la caries temprana de la infancia, que ha aumentado significativamente en niños de 2 a 5 años de edad, principalmente a los grupos de niveles socioeconómicos más bajos. La evaluación de caries CAMBRA se deriva sistemáticamente evaluando al paciente. La información obtenida a través de una evaluación del riesgo puede guiar a un camino de prevención dependiendo de la edad del paciente y evaluando el riesgo del paciente para tratar y manejar la enfermedad de manera más efectiva.

En el 2015 Szumska y cols en su estudio[Environmental tobacco smoke--assessment of **formaldehyde** concentration in urine samples of exposed medicine students]. Evaluaron la concentración de formoladehído en muestras de orina de estudiantes de medicina expuestos a ETS. El material de estudio consistió en 149 muestras de orina de estudiantes de la Facultad de Medicina de la División de Odontología en Zabrze, Universidad Médica de Silesia. La concentración de formoladehído en muestras de orina se determinó mediante un método espectrofotométrico usando el reactivo Purpald. Para verificar los datos recopilados del cuestionario sobre la exposición a los componentes del humo del tabaco, se utilizó el método inmuno-enzimático para determinar los principales metabolitos de la nicotina en las muestras de orina analizadas. El análisis de los resultados obtenidos mostró que la concentración promedio de formoladehído en la orina de fumadores activos ($68.45 \pm 58.67 \mu\text{mol} / \text{l}$) y fumadores pasivos ($79.23 \pm 53.64 \mu\text{mol} / \text{l}$) fue significativamente mayor en comparación con los estudiantes no expuestos ($42.99 \pm 30.29 \mu\text{mol} / \text{l}$). Las concentraciones medias de formoladehído en muestras de orina de fumadores activos y pasivos son comparables.

Koirala, S, en 2015 llegó a la conclusión que la toxicidad del formaldehído es de importancia en los estudiantes que están expuestos a este por 2 horas al día, el contacto directo con ojos o indirecto con nariz y garganta crea mutación celular, por lo tanto el uso de formalina y formocresol debe ser reducido o mínimo usar las

recomendaciones adecuadas, barreras de protección gafas y guantes pero principalmente una ventilación adecuada.

Aunque es bien conocido que el formoladehído causa hipersensibilidad de tipo 4, la hipersensibilidad mediada por inmunoglobulina E (IgE) al formoladehído es rara. Aquí, informamos un caso de urticaria generalizada recurrente después del tratamiento endodóntico utilizando un sellador de conductos radiculares que contiene para-formoladehído (PFA) y presentamos una revisión de estudios previos que describen casos de reacciones de hipersensibilidad inmediata al formoladehído. Un hombre de 50 años visitó nuestra clínica de alergia por urticaria generalizada recurrente varias horas después del tratamiento endodóntico. Las pruebas de punción al látex, la lidocaína y el formoladehído mostraron reacciones negativas. Sin embargo, la hinchazón y el enrojecimiento en el sitio del pinchazo continuaron durante varios días. El nivel de IgE específica de formoladehído fue alto (clase 4). Por lo tanto, se consideró que el paciente había experimentado una reacción de hipersensibilidad mediada por IgE causada por el PFA utilizado en el desinfectante del conducto radicular. En consecuencia, sugerimos que los médicos presten atención a las reacciones de hipersensibilidad de tipo I a los desinfectantes del conducto radicular, incluso si los síntomas ocurren varias horas después de la exposición(Jang, J. et al 2017).

Varios estudios han investigado la genotoxicidad local de la inhalación de FA en humanos. En 2006 se publicó una importante revisión de la literatura sobre los efectos genotóxicos de FA medidos por la prueba de micronúcleos en células epiteliales exfoliadas, y se describió que todavía no es posible evaluar la genotoxicidad local de FA en humanos y extraer conclusiones significativas sobre la relación entre dosis - estimación del efecto y el riesgo, especialmente debido a la gran variabilidad y calidad de los estudios publicados. Después de eso, una investigación realizada en condiciones estrictamente controladas no reveló características mutagénicas en las células exfoliadas bucales, después de 21 días de exposición a FA(Lorenzoni, D. et al 2017).

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Tipo de estudio

- *Observacional*
- *Analítico*
- *Descriptivo*
- *Comparativo*
- *Transversal*

5.2 Unidades de observación

Medir la concentración de los niveles de formoladehído por m³ de las Clínicas correspondientes de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

5.3 Temporalidad

En el período de Diciembre 2016- Enero 2017

5.4 Ubicación Espacial

Este estudio se realizó en clínicas odontológicas con atención pediátrica de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Clínica de Odontopediatría Pregrado, Clínica de Odontopediatría Posgrado, Clínica del

Módulo de Apodaca N.L., Clínica del Módulo de San Nicolás de los Garza N.L. y Clínica de Admisión y Diagnóstico).

Se realizó el consentimiento por parte de los jefes de las diferentes áreas y para realizar la medición fue utilizado el *Tonor Portable Formaldehyde o Formaldemether*, el cual proporcionó las lecturas de manera inmediata.

Las clínicas específicas donde se realizaron las mediciones fueron:

- Modulo dental Apodaca
- Modulo dental San Nicolás
- Clínica posgrado infantil
- Clínica pregrado infantil
- Como clínica control se efectuó el procedimiento en la clínica de Admisión y Diagnóstico ya que en esta no se realiza ningún tratamiento dental.

Dichas clínicas fueron analizadas conforme al nivel permitido por la COFEPRIS, la cual establece las medidas considerables de formaldehído ambiental dañino para la salud.

La prueba de hipótesis que fue empleada para comprobar el presente estudio consiste en una prueba t de diferencia de medias y proporciones donde se comparará la concentración de los niveles de formaldehído ambiental y de ácido fórmico de la clínica con los referentes nacionales e internacionales, mediante el siguiente estadístico de prueba que fue evaluado considerando un 95% de confiabilidad.

El presente proyecto cuenta con un modelo estadístico de presentación de datos que consistió en la elaboración y descripción de tablas de frecuencias y porcentajes par.

5.5 Criterios

Criterios de inclusión

Clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en las cuales se realizan tratamientos con formocresol.

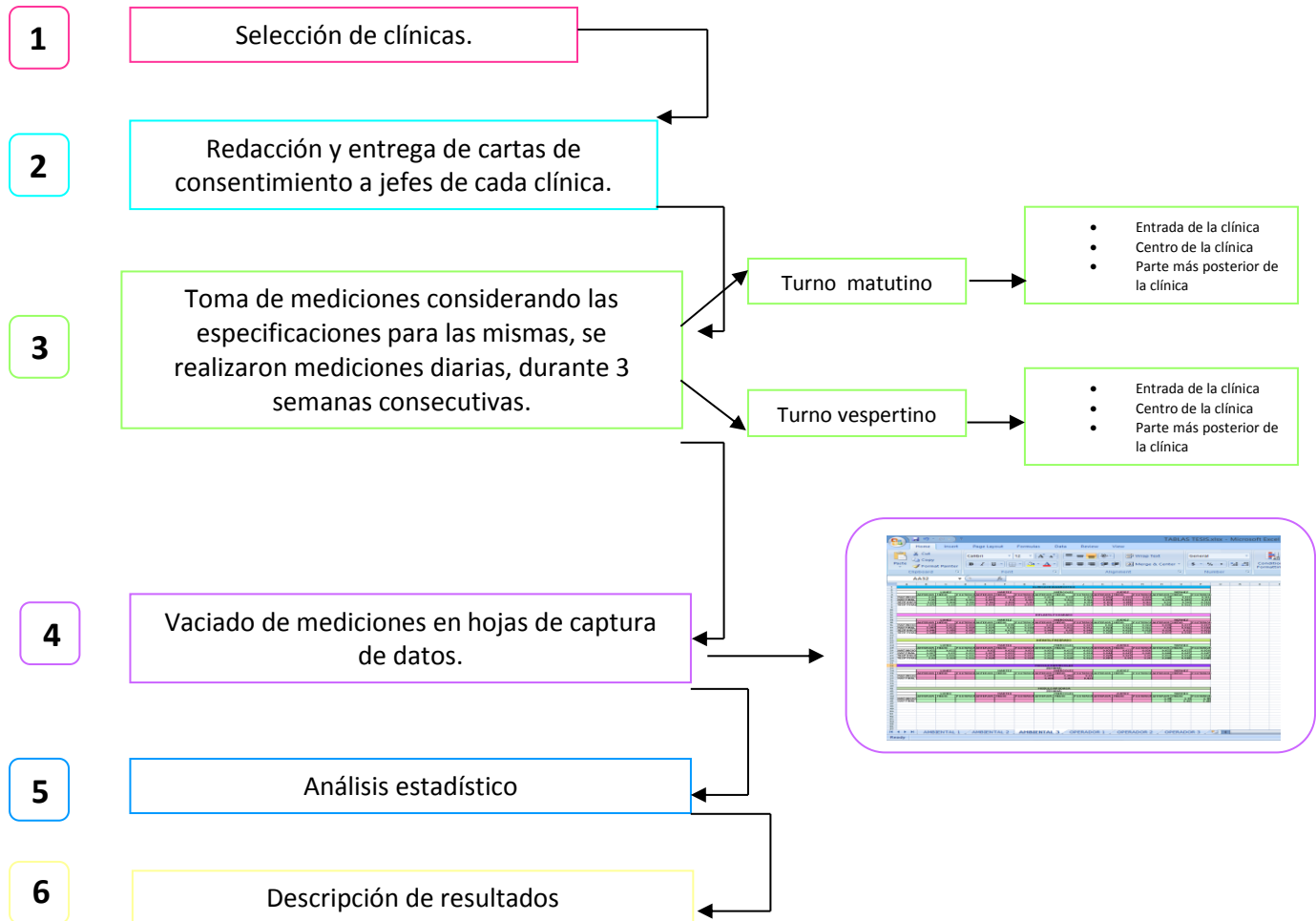
Criterios de exclusión

Clínicas en las cuales no se realicen tratamientos con formocresol.

Criterios de eliminación

Clínicas que durante el proyecto de investigación no pudieran continuar.

Diagrama de procedimientos



Para realizar esta investigación se seleccionaron clínicas pertenecientes a la Facultad de Odontología de la UANL, dos clínicas que realizan tratamientos que incluyen la colocación de formocresol y que son la clínica de infantil de pregrado y la clínica de infantil de posgrado, también dos clínicas externas que incluyen tratamientos iguales y que son los módulos de San Nicolás y Apodaca, así también como control se seleccionó la clínica de Admisión y Diagnóstico la cual no realiza tratamientos con formocresol.

Previo a las mediciones se obtuvo el permiso o consentimiento por escrito de los jefes de cada área.

Se procedió a la toma de mediciones en las diferentes clínicas de la siguiente manera:

- Se realizan dos tomas una en el turno matutino y una en el vespertino en cada clínica durante tres semanas consecutivas cada día, obteniéndose 10 tablas por semana de cada clínica y un total de 30 tablas por clínica en el estudio y en los módulos se obtuvieron 5 por semana y un total de 15 en el estudio que nos da como resultado el análisis de 120 hojas de datos.
- Las medidas son efectuadas en tres áreas de cada clínica: en la entrada (anterior), en el centro de la clínica (medio) y en el fondo o parte posterior de cada clínica.
- Finalmente se realizan tres mediciones, la primera inmediatamente cerca del frasco o recipiente que contiene el formocresol en el sillón dental del operador, la segunda a 10 cm de la boca del paciente y la última a un metro de el sillón dental.

Todos los resultados se colocaron en la hoja de captura de datos y se analizaron mediante estadística.

Se describen los resultados emitiendo las conclusiones y las recomendaciones posteriores al análisis.

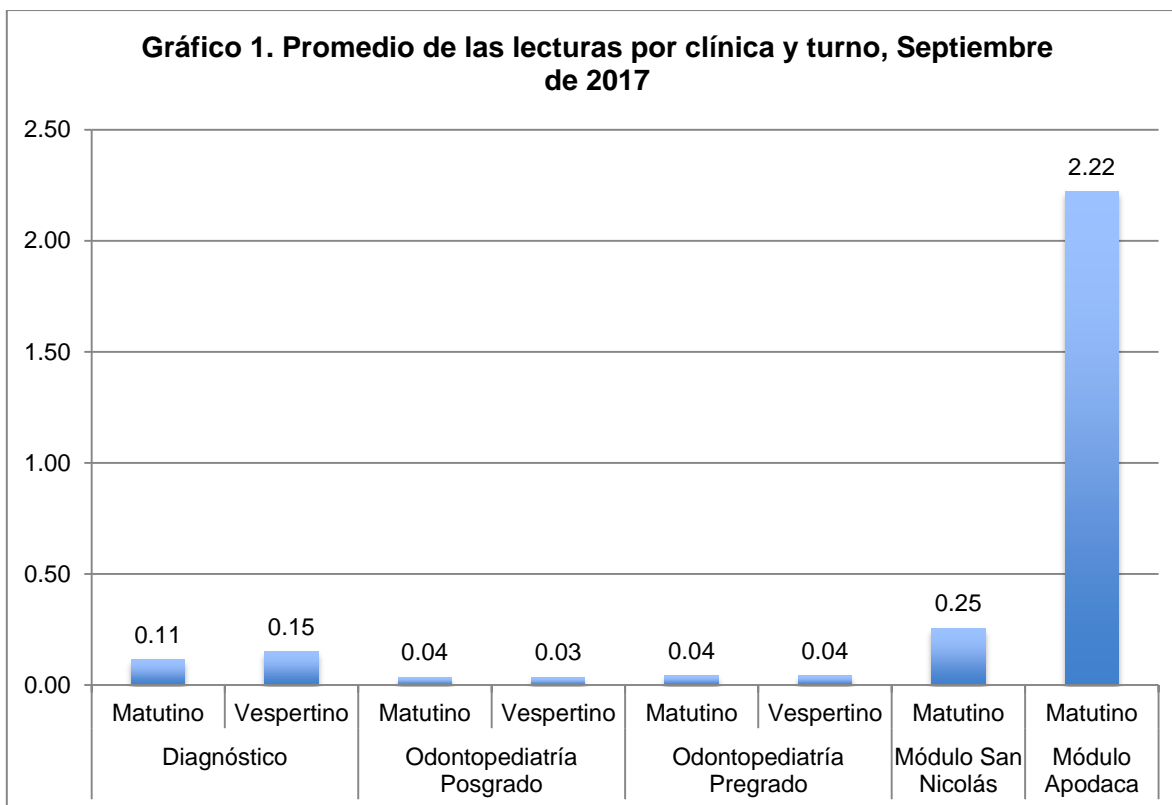
6. RESULTADOS

		Diagnóstico		Odontopediatria Posgrado		Odontopediatria Pregrado		Módulo San Nicolás	Módulo o Apodaca
		Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino	Matutino	Matutino
		no	no	no	no	no	no	o	no
Anterior	Media	0.10	0.12	0.03	0.03	0.04	0.04	0.24	2.17
	DE	0.05	0.09	0.01	0.01	0.02	0.02	0.13	0.12
	Min	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.10	2.02
	Max	0.23	0.35	0.06	0.05	0.11	0.09	0.40	2.31
	Rango	0.19	0.34	0.05	0.03	0.09	0.08	0.30	0.29
Medio	Media	0.12	0.16	0.04	0.03	0.04	0.04	0.26	2.25
	DE	0.08	0.12	0.01	0.01	0.03	0.04	0.13	0.19
	Min	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.11	2.03
	Max	0.36	0.51	0.07	0.05	0.15	0.20	0.42	2.42
	Rango	0.31	0.48	0.05	0.04	0.14	0.19	0.31	0.39
Posterior	Media	0.12	0.17	0.04	0.03	0.04	0.04	0.26	2.24
	DE	0.08	0.13	0.01	0.01	0.03	0.04	0.13	0.21
	Min	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.11	2.01
	Max	0.36	0.60	0.07	0.05	0.16	0.21	0.43	2.45
	Rango	0.31	0.57	0.05	0.04	0.15	0.20	0.32	0.44
Global	Media	0.11	0.15	0.04	0.03	0.04	0.04	0.25	2.22

a								
DE	0.07	0.11	0.01	0.01	0.03	0.03	0.12	0.17
Min	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10	2.01
Max	0.36	0.60	0.07	0.05	0.16	0.21	0.43	2.45
Ran go	0.32	0.58	0.06	0.04	0.15	0.20	0.33	0.44

*Tabla 1. Estadística descriptiva de la clínica por turno y área de lectura,
Septiembre de 2017*

En la tabla numero 1 podemos apreciar que no existe un aumento considerable del turno de la mañana hacia el turno vespertino en las clínicas que utilizan formocresol, sin embargo es muy notable que aumenta la lectura en la clínica de admisión y diagnóstico, lo cual puede ser debido al uso constante de desinfectante en las unidades. De lo contrario observamos que la zona de mayor concentración formaldehído es el área media y posterior de cada clínica respectivamente.



En la comparación promedio de las mediciones del formoladehído ambiental notamos que uno de los módulos presenta mayor concentración debido a la falta de accesos a ventilación y al protocolo que se sigue en el uso de formocresol.

7. DISCUSIÓN

En comparación con el estudio de Padron en el 2005 efectuó un estudio higiénico sanitario en el departamento de esterilización ubicado en el hospital pediátrico docente 'William Soler'. Tomo muestras puntuales del contaminante alrededor del equipo MATACHANA 130 L, el cual utilizó para la esterilización una mezcla de formoladehído y vapor a bajas temperaturas, durante el tiempo total que dura el proceso. Se utilizaron como colector del contaminante dos frascos absolvedores de vidrio en serie con disolución de ácido sulfúrico, conectados a una bomba manual con flujo máximo regulado de 0,4 L/min. El análisis de las muestras se realizó mediante el método espectrofotométrico normado en Cuba. Las concentraciones de formoladehído encontradas en el aire del ambiente laboral alrededor del equipo fueron comparadas con los límites establecidos en la norma cubana NC 19-01- 63:91 y en normas internacionales de mayor relevancia.

Mendez en el 2000 utilizó el Método del reactivo de Nash En este método, el formoladehído reacciona con el reactivo de Nash para producir diacetildihidrolutidina, un compuesto de coloración amarilla que puede ser cuantificado por absorción UV-Vis a 412 nm. El reactivo de Nash se preparó de la siguiente forma: en un balón aforado de 100 mL se adicionan 30 g de acetato de amonio, 0.4 mL de acetil acetona, 0.6 mL de ácido acético y agua destilada hasta el aforo. Para su uso se deja reposar por 30 minutos. Para el tratamiento de muestras de formoladehído por este método, se toman alícuotas de 10.0 mL de cada muestra y se llevan a balones aforados de 100 mL, seguidamente se adiciona 5.0 mL del reactivo de Nash y se afora con agua destilada. Cada muestra tratada se deja reposar por 30 minutos antes de su lectura a 412 nm en celdas de cuarzo en un equipo UV-Vis Shimadzu UV-160A.

En comparación con Rosas en el 2015 que se inclinó por el Método del ácido cromotrópico que tiene lugar debido a la formación de un cromógeno catiónico de coloración púrpura que se genera por la reacción del formoladehído con ácido cromotrópico en ácido sulfúrico concentrado y que dicho cromógeno absorbe a una longitud de onda de 580 nm lo que permite su identificación en un equipo de absorción UV-Vis, nosotros decidimos utilizar el formaldemether , el cual es muy efectivo y de fácil uso, así como reduce costos.

Tomando en cuenta todos estos estudios decidimos medir el formaldehído ambiental la forma más sencilla y eficaz son con medidas de absorción ambiental tales como el FORMALDEMETER el cual nos da un grado de confianza del 98%.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El formaldehído causa importantes daños a la salud en exposiciones prolongadas. En el área de odontología pocas veces se ha considerado un riesgo el uso de este químico, pero puntualmente podemos decir que el área de Odontopediatría, actualmente está altamente expuesta demostrado en las mediciones anteriores y con frecuencia en nuestro ámbito se toma a la ligera la exposición a este químico.

Es importante tomar conciencia y evitar el uso de formocresol en los tratamientos pulpares no solo por el posible daño al paciente, también considerar el daño que causa la exposición para el profesional de la salud.

Al realizar las mediciones de formaldehído ambiental en paciente, se realizaron 3 mediciones, la más sorprendente fue, que al medir la mesa de trabajo donde se coloca el contenedor del formaldehído se presentaron resultados altos dañinos para la salud. En uno de los módulos donde se realizaron mediciones se entregaba el formocresol, en un vaso dappen, y las mediciones demostraron que no solo se encontraban resultados altísimos en la mesa de trabajo, si no en toda la clínica.

Las recomendaciones a seguir son sencillas por ejemplo, uso de guantes, lentes de protección, barreras, nunca tener un contacto directo con la piel, si es posible evitar su uso, en caso de derrame sobre la piel, enjuagar con abundante agua y jabón y mantener cerrado el frasco para evitar el escape de los gases.

En Odontopediatría vale la pena mirar las alternativas actuales para realizar tratamientos de terapia pulpar, evitando el uso del formocresol y empleando alternativas que no pongan en riesgo la salud del paciente y profesional.

Es importante crear conciencia en los alumnos sobre los daños causados por este químico y asegurarnos de usar las medidas necesarias para evitar efectos adversos.

Es importante mencionar que el uso de desinfectantes aumenta las mediciones al igual que el uso de perfumes, tabaco y productos para el cabello. Al momento de comparar los resultados, los puntos más notables son los niveles altos debido a un mal manejo de esta sustancia y a la falta de una buena ventilación en el área de trabajo considerando la cantidad de operadores y metros³.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta NS, Peinado S, Cadena L.2014. "Sintomatología causada por la exposición al formolaldehído en estudiantes de medicina y sus posibles mecanismos fisiopatológicos." *Iatreia* 27.4: 428-438.
2. Agentes Químicos en el Ámbito Sanitario. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid 2010.
3. Puente A, Greace K, et al.2013 "Revisión de la relación existente entre la exposición ocupacional al formaldehído y leucemia." *Medicina y Seguridad del Trabajo*.;59(230):112-123.
4. Alaçam, A.; Odabas, M. E.; Tüzüner, T.; Sillelioglu, H. & Baygin, O. 2009 Clinical and radiographic outcomes of calcium hydroxide and formocresolpulpotomies performed by dental students. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*;108(5):127-33.
5. Alvarado L A, Hernández B, Ortiz C. R. 2015. Estado y efectividad de tratamientos pulpares realizados en dientes temporales de pacientes de 2 a 8 años de edad, clínicas de Odontopediatría. *Revista Científica*;3(3): 34-56.
6. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2014; 36(6): 242-50.
7. Arango M, Baena G 2004. Caries de la infancia temprana y factores de riesgo. Revisión de la literatura. *Revista Estomatología*;12(1):59-65.
8. Kim CW, Song JS, Ahn YS, Park SH, Park JW, Noh JH, Hong CS. Occupational asthma due to formaldehyde. *Yonsei Med J* 2001; 42(4):440-5.
9. Australian Institute of Health and Welfare: Australia's health 2010. Australians health series no. 12.Canberra: AIHW; 2010. Cat. No AUS 122
10. Beyer H, BarluengaMur J, Wolfgang W. 1986. Manual de química orgánica. 2nd ed. Barcelona: Reverté;.

11. Brown A, Lowe E, Zimmerman B, Crall J, Foley M, Nehring M 2006. Preventing early childhood caries: lessons from the field. *Pediatr Dent*;28(6):553-60.
12. Calera, R,A,, Roel, V,M,, Casal, L,A,, Gadea, M,R,, Cencillo, F,R. 2005. Riesgo Químico Laboral: Elementos para un diagnóstico en España, *Rev, Esp, Salud Pública.*; 79(2): 120-35.
13. Casas Duarte, J. P. 2015 Caracterización de la exposición ocupacional a formaldehído en trabajadores del sector salud y educación en Colombia. *Colombia seguridad*;1(24): 34-47.
14. Casas Duarte J. et al. 2015 Caracterización de la exposición ocupacional a formaldehído en trabajadores del sector salud y educación en Colombia 2004-2013.
15. Casas MJ, Kenny DJ, Judd PL, Johnston DH. 2005;Do we still need formocresol in pediatric dentistry? *J Can Dent Assoc* 71:749-51.
16. Cerna, N.; Guzman, M. 2014 Estudio sobre la exposición ocupacional a formaldehído de trabajadores preparadores de cadáveres en funerarias de la ciudad de Guatemala. *Revista Científica*. 20(20):355-360.
17. Cordeiro, M. M. & Rocha, M. J. 2005 The effects of periradicular inflammation and infection on a primary tooth and permanent successor. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 29(3):193-200
18. Cury JA, Tenuta LM. 2014 Evidence-based recommendation on toothpaste use. *Braz Oral Res.*28 Spec:1-7.
19. DE MÉNDEZ, TR. Efectos tóxicos crónicos del formaldehído. *MedULA*, 2000, vol. 9, no 1-4, p. 45-57.
20. Definition of early childhood caries (ECC) *Pediatr Dent* 2005- 2006;27:13.
21. Fisher-Owens SA, Isong IA, Soobader MJ, Gansky SA, Weintraub JA, Platt LJ y col. 2013 An examination of racial/ethnic disparities in children's oral health in the United States. *J Public Health Dent.* 73(2):166-74
22. Formaldehído, Monografías de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer-100F, Estados Unidos; 2006.

23. Fuks AB. 2014 Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *J Endod.* 34(7):18-24.
24. Fuks, A. B. 2008 Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and Treatment perspectives. *Pediatr. Dent.* 30(3):21-39.
25. García-Suárez, A, Teja-Angeles E. (2008): "Caries temprana de la infancia. Prevención y tratamiento. Presentación de un caso." *Acta Pediátrica de México* 29.2 69-72.
26. Gutiérrez R., Villalobos I, Gonzales G. 2005 Estudio comparativo del uso de Óxido de Zinc y Eugenol reforzado vs Sulfato ferroso como Apósitos Pulpares para el tratamiento de pulpotomías en dientes deciduos. *Medicina oral.* 5(23):13-26.
27. Hanninen, O; Knol, A European Perspectives on Environmental Burden of Disease Estimates for nine stressors in 6 european countries, National Institute of Health and Welfare, Helsinki, Finland, 2011.
28. Havale, Raghavendra, et al. "Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies in primary molars with formocresol, glutaraldehyde and ferric sulphate" 2013. *Oral Health Dent Manag* 12.1 (): 24-31.
29. Huang TH, Ding SJ, Hsu TZ, Lee ZD, Kao CT. 2004 Root canal sealers induce cytotoxicity and necrosis. *J Mater Sci Mater Med*;15:767-71.
30. IARC. Formaldehyde. En *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol.* Lyon: IARC. 2006;88(45):39-325.
31. International Agency for Research on Cancer. IARC Press Realece 2012;3(153):25-35
32. Bijimole Jose. et al. 2013 "Calcium phosphate cement as an alternative for formocresol in primary teeth pulpotomies." *Indian Journal of Dental Research* 24.4 522.
33. Koshy, S. & Love, R.M. 2014 Endodontic treatment in the primary dentition. *Aust. Endod. J.* 30(2):59-68,.

34. McGwin G, Lienert J, Kennedy J, 2010 Formaldehyde Exposure and Asthma in Children: A Systematic Review. *Environmental Health Perspectives*.118(3):313-317,
35. Molina Frechero N, Castañeda Castaneira E, Gaona E, Mendoza Roaf P, González Montemayor T. 2004 Consumo de productos azucarados y caries dental en escolares. *Rev Mex Pediatr*.71(1):14-6.
36. Montuenga Badía L, Esteban Ruiz Fj, Calvo Gonáles A. 2009 Técnicas en histología y biología celular. Barcelona: Elsevier Masson.
37. Moret de Arcia O.1990 Contribución al estudio de los efectos tóxicos del formaldehído. [Trabajo de Ascenso]. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes. Facultad de Medicina.
38. Nadin G, Goel BR, Yeung CA, Glenney AM.2003 Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev*.1:CD003220.
39. Narváez, S, Rodriguez, Andreína L. 2016 Biodentine: Un nuevo material en terapia pulpar/Biodentine: A New Material for Pulp Therapy. *Universitas Odontologica*,34(73):14-35.
40. National Toxicology Program. Final Report on Carcinogens Background Document for Formaldehyde. North Carolina: U.S. Department of Health and Human Services; 2010.
41. Ntsuba, Hlosi S.2010 Airborne concentrations of formaldehyde in a pathology unit. Diss. faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg.
42. Núñez, F. Loreto, B. Javier Sanz, and L. Gloria Mejía.2015 "Caries dental y desarrollo infantil temprano. Estudio piloto." *Revista chilena de pediatría* 86.1 38-42.
43. Ohmichi K, Matsuno Y, Miyaso H, Yamamoto H, Toriuchi M, Shimane M, et al. 2007 Pilot study of a dissection table for gross anatomy laboratory equipped with a photocatalytic device that decomposes formaldehyde. *J Occup Health*. 49(6):499–503.

44. Olasosi OO, Sote EO, 2015 Orenuga OO. Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: a clinical and radiographic study. *Niger J Clin Pract.* 18(2):292-6.
45. OMS - IARC Monografías sobre la evaluación de riesgos carcinógenos para el hombre. 2006;88(1):23-41.
46. Orellana Centeno J. 2014 Estudio de seguimiento para comparar las tasas de éxito clínico y radiográfico entre la pulpotomía y pulpectomía en dientes temporales sin infección en la clínica de Odontopediatría de la facultad de estomatología de la U.A.S.L.P.
47. Organización Internacional del Trabajo (OIT), Intervención en la reunión de Enfoque Estratégico para una Gestión Química Internacional (SAICM), Bangkok. 2013;1(1):130.
48. Padrón H.; Fernández, Tomasa M, Chamorro R. 2005 Determinación de las concentraciones de formaldehído en el aire en una central de esterilización. *Revista Cubana de Salud y Trabajo.* 6(2,):4-6.
49. Palma C, Cahuana A, Gómez L. 2010 Guía de orientación para la salud bucal en los primeros años de vida. *Acta Pediátrica Española.* 68(7):351-7.)
50. Pérez Salgado D, Rivera Márquez JA, Ortiz Hernández L. 2010 Publicidad de alimentos en la programación de la televisión mexicana: ¿los niños están más expuestos? *Salud Publica Mex* 52:119-26.
51. Ranly DM, Garcia-Godoy F. 2013 Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J Dent.* 28(3): 61-153.
52. Rivera Orcoapaza C. 2015 "Determinación del daño genotóxico en trabajadores expuestos a formaldehído de tres laboratorios de anatomía patológica de Lima Metropolitana." 3(24)24-36.
53. Ros Liarte A. 2013 "Control ambiental de la exposición a contaminantes químicos (exposición a formaldehído)." 5(23)12-15.
54. ROSAS OSPINA R. 2015 *Estudio secuencial de los niveles de formaldehído, como indicadores de riesgo químico, en el anfiteatro de la escuela de ciencias básicas de la Universidad del Valle [recurso electrónico].* Tesis Doctoral.

55. Sánchez F, Peláez, J. 2015 Eficacia de las Medidas Preventivas y Evaluación del Riesgo Químico en una Empresa Avícola. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 4(2):5-8.
56. Schmitt D, Lee J, Bogen G. 2001 Multifaceted use of ProRoot MTA root canal repair material. *Pediatr Dent*. ;23(4):326–30.
57. Secretaría de Salud. Manual para el uso de fluoruros dentales en la República Mexicana en apoyo a la Norma Oficial Mexicana NOM-013- SSA2. 2006.
58. Shayegan A, Jurysta C, Atash R, Petein M, Abbee AV. 2012 Biodentine used as a pulp-capping agent in primary pig teeth. *Pediatr Dent*. 34(7): 20-28.
59. Sigcho Romero C. 2012 "Formocresol en la terapéutica de una necrosis pulpar." *Mutational Research*. 7(8)46-58.
60. Simancas-Pallares MA, Díaz-Caballero AJ, Luna-Ricardo LM. 2010 Mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy. A systematic literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 15(6):e942–6.
61. Sistema globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA), Anexo 1 tablas Resumen de la Clasificación y etiquetado, P,269-286, Quinta Ed, Revisada, Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra, (2013).
62. Stella, et al. 2014 Sensibilidad química múltiple: un desafío para la salud ocupacional. *Revista Médica del Uruguay*. 30(2):123-127.
63. Tabarsi B, Parirokh M, Eghbal MJ, Haghdooost AA, Torabzadeh H, Asgary S. 2010 comparative study of dental pulp response to several pulpotomy agents. *Int Endod J*. 43(7): 65-71.
64. The Association Between Body Mass Index and Dental Caries: Cross-Sectional Study *J Clin Med Res*. 2016 8(2): 147–152
65. TOXICOLOGICAL REVIEW OF FORMALDEHYDE - INHALATION ASSESSMENT. In Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS). Introduction, Background, and Toxicokinetics. Environmental Protection Agency Washington, DC. 2010;1(4):45-74.
66. Romanazzi V, Pirro V, Bellisario V, Giulio Mengozzi M, Pazzi, M. 2013 15-F2t isoprostane as biomarker of oxidative stress induced by tobacco smoke and

- occupational exposure to formaldehyde in workers of plastic laminates, *Science of the Total Environment*, Italia. 1(442):20–25.
67. Viegas S, Ladeira C, Nunes C, Malta-Vacas J, Gomes M, Brito M, et al. 2010 Genotoxic effects in occupational exposure to formaldehyde: A study in anatomy and pathology laboratories and formaldehyde-resins production. *J Occup Med Toxicol*. 5:(25)79-82.
 68. Von der F, Haugejorden O. 1997 The start of caries decline and related fluoride use in Norway. *Eur J Oral Sci*. 105(1):21-6.
 69. Weisshaar S. 2001 Endodoncia en las denticiones primaria y mixta. Indicaciones, materiales y procedimientos para el tratamiento pulpar. *Quintessence Int*. 52:371-9.
 70. Zanini M, Sautier JM, Berdal A, Simon S. 2012 Biodentine induces immortalized murine pulp cell differentiation into odontoblast-like cells and stimulates biomineralization. *J Endod*. 38(9): 12-20.
 71. Zhang L, Freeman L, Nakamura J, Hecht SS, Vandenberg JJ, Smith MT, et al. 2010. Formaldehyde and leukemia: epidemiology, potential mechanisms and implications for risk assessment. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 51: 181-191.
 72. Zhang L, Steinmaus C, Eastmand D, Xin X, Smith M. 2009 Formaldehyde exposure and leukemia: a new meta-analysis and potential mechanisms. *Mutational Research*. 681: 150-168..
 73. Zhang W, Yelick PC. 2012. Vital Pulp therapy—current progress of dental pulp regeneration and revascularization. *Inter J Dent*. (20)10: 85-87.
 74. Szumsaka M, Damasienwicz-Bodzek A, Tyrpien-Golder K. 2015 Environmental tobacco smoke--assessment of formaldehyde concentration in urine samples of exposed medicine students. *72(3):140-3*.
 75. Koirala, S., Shah, S., Khanal, L., Pokhrel, C., & Poudel, D. (2015). Effect of Formalin among the medical and dental students attending regular laboratory session in dissecting hall, in Department of Human Anatomy, in BP Koirala Institute of Health Sciences. *Eur J Forensic Sci* • Apr-Jun, 2(2), 1.

76. Jang, J. H., Park, S. H., Jang, H. J., Lee, S. G., Park, J. H., Jeong, J. W., & Park, C. S. 2017. A Case of Recurrent Urticaria Due to Formaldehyde Release from Root-Canal Disinfectant. *Yonsei medical journal*, 58(1), 252-254.
77. Speit G, Schmid O. 2006, Local genotoxic effects of formaldehyde in humans measured by the micronucleus test with exfoliated epithelial cells. *Mutat Res*. 613:1–9.
78. Lorenzoni, D. C., Pinheiro, L. P., Nascimento, H. S., Menegardo, C. S., Silva, R. G., Bautz, W. G., ... & da Gama-de-Souza, L. N. (2017). Could formaldehyde induce mutagenic and cytotoxic effects in buccal epithelial cells during anatomy classes?. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 22(1), e58.

10.ANEXOS

10.1 Hoja De Captura De Datos

Mediciones Semana 1

CLINICA DE DIAGNOSTICO													
LUNES		MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
0.067	0.068	0.047	0.05	0.052	0.046	0.055	0.055	0.07	0.074	0.078	0.161	0.199	0.189
0.119	0.106	0.115	0.129	0.127	0.234	0.26	0.26	0.074	0.104	0.094	0.086	0.091	0.123
0.308	0.179	0.1	0.207	0.199	0.099	0.12	0.103	0.116	0.132	0.143	0.174	0.508	0.601
0.067	0.076	0.047	0.057	0.056	0.018	0.024	0.03	0.046	0.047	0.05	0.111	0.149	0.183
INFANTIL POSGRADO													
LUNES		MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
0.023	0.022	0.031	0.033	0.033	0.027	0.028	0.027	0.022	0.02	0.02	0.033	0.034	0.044
0.024	0.02	0.035	0.036	0.036	0.028	0.032	0.027	0.023	0.025	0.022	0.014	0.016	0.018
0.02	0.02	0.033	0.034	0.033	0.025	0.022	0.023	0.027	0.027	0.024	0.037	0.03	0.029
0.028	0.028	0.037	0.037	0.037	0.033	0.038	0.041	0.023	0.022	0.023	0.025	0.013	0.013
INFANTIL PREGRADO													
LUNES		MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
0.033	0.035	0.022	0.027	0.027	0.026	0.033	0.033	0.026	0.03	0.034	0.045	0.046	0.073
0.062	0.06	0.027	0.038	0.033	0.04	0.056	0.055	0.037	0.04	0.042	0.055	0.037	0.013
0.054	0.05	0.046	0.057	0.055	0.035	0.039	0.048	0.077	0.2	0.21	0.052	0.072	0.094
0.092	0.089	0.089	0.093	0.09	0.013	0.013	0.012	0.017	0.016	0.016	0.012	0.014	0.012
MOCULO SAN NICOLAS													
SEMANA:													
LUNES		MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
					0.134	0.167	0.171						
					0.325	0.34	0.322						
MODULO APODACA													
LUNES		MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
											2.02	2.03	2.01
											2.23	2.42	2.44

POSGRADO INFANTIL															
LUNES				MARTES				MIERCOLES				JUEVES			
	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro
matutino	no uso formo	0.035	0.034	0.04	0.032	0.032	0.037	0.036	0.034	0.032	0.02	0.021	0.023	0.063	0.062
	uso formo	0	0	0.44	0.47	0.5	0.199	0.256	0.301	0	0	0	0	0	0
vespertino	no uso formo	0.028	0.029	0.029	0.027	0.028	0.022	0.03	0.024	0.022	0.022	0.023	0.02	0.034	0.034
	uso formo	0.41	0.5	0.52	0	0	0.198	0.209	0.256	0.204	0.233	0.267	0	0	0
INFANTIL PREGRADO															
LUNES				MARTES				MIERCOLES				JUEVES			
	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro
matutino	no uso formo	0.023	0.028	0.027	0.022	0.023	0.024	0.027	0.022	0.022	0.022	0.024	0.024	0.023	0.024
	uso formo	0	0	0.241	0.263	0.321	0	0	0	0.145	0.189	0.231	0	0	0
vespertino	no uso formo	0.026	0.022	0.022	0.024	0.025	0.025	0.024	0.022	0.023	0.034	0.035	0.034	0.026	0.028
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.189	0.221	0.247	0	0	0
DIAGNOSTICO															
LUNES				MARTES				MIERCOLES				JUEVES			
	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro
matutino	no uso formo	0.102	0.104	0.104	0.098	0.096	0.096	0.111	0.115	0.116	0.123	0.126	1.126	0.112	0.118
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vespertino	no uso formo	0.122	0.125	0.125	0.113	0.116	0.116	0.122	0.114	0.13	0.133	0.133	0.138	0.145	0.142
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MODULO SAN NICOLAS															
LUNES				MARTES				MIERCOLES				JUEVES			
	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro
matutino	no uso formo							0.151	0.15	0.153					
	uso formo							0.817	0.649	0.51					
MODULO APODACA															
LUNES				MARTES				MIERCOLES				JUEVES			
	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro	frasco	operador/paciente	1metro
matutino	no uso formo													2.03	2.07
	uso formo													2.44	2.18

Mediciones Semana 2

CLINICA DE DIAGNOSTICO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO	0.089	0.093	0.09	0.058	0.063	0.07	0.062	0.071	0.077	0.086	0.078	0.074	0.167	0.189	0.19
MAT FINAL	0.064	0.067	0.066	0.089	0.1	0.102	0.058	0.119	0.106	0.079	0.086	0.083	0.208	0.353	0.356
VESP INICIO	0.102	0.107	0.106	0.099	0.104	0.103	0.099	0.12	0.103	0.115	0.178	0.198	0.286	0.319	0.367
VESP FINAL	0.065	0.066	0.066	0.078	0.08	0.093	0.038	0.067	0.076	0.156	0.189	0.201	0.35	0.387	0.39

INFANTIL POSGRADO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO	0.033	0.036	0.036	0.036	0.038	0.039	0.034	0.032	0.029	0.023	0.024	0.024	0.038	0.038	0.039
MAT FINAL	0.053	0.06	0.062	0.042	0.045	0.044	0.06	0.067	0.069	0.022	0.024	0.025	0.044	0.045	0.045
VESP INICIO	0.044	0.05	0.051	0.039	0.039	0.039	0.051	0.052	0.048	0.025	0.023	0.022	0.032	0.03	0.033
VESP FINAL	0.048	0.049	0.048	0.051	0.053	0.052	0.024	0.025	0.027	0.032	0.03	0.035	0.037	0.037	0.037

INFANTIL PREGRADO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO	0.035	0.033	0.031	0.032	0.03	0.031	0.039	0.035	0.027	0.105	0.128	0.138	0.039	0.041	0.042
MAT FINAL	0.029	0.031	0.033	0.025	0.029	0.027	0.012	0.012	0.014	0.105	0.148	0.16	0.05	0.042	0.051
VESP INICIO	0.036	0.037	0.036	0.033	0.034	0.033	0.035	0.022	0.013	0.023	0.03	0.036	0.03	0.031	0.033
VESP FINAL	0.031	0.033	0.032	0.022	0.023	0.025	0.011	0.012	0.012	0.045	0.047	0.047	0.042	0.045	0.045

MOCULO SAN NICOLAS															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO							0.145	0.17	0.17						
MAT FINAL							0.102	0.106	0.108						

MODULO APODACA															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO													2.05	2.09	2.01
MAT FINAL													2.27	2.42	2.4

POSGRADO INFANTIL															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro
matutino	no uso formo	0.02	0.021	0.022	0.02	0.022	0.022	0.022	0.021	0.024	0.022	0.02	0.023	0.025	0.025
	uso formo	0.139	0.185	0.278	0	0	0	0.13	0.195	0.2	0	0	0	0	0
vespertino	no uso formo	0.028	0.025	0.024	0.022	0.024	0.02	0.025	0.022	0.015	0.023	0.024	0.024	0.012	0.015
	uso formo	0	0	0	0.42	0.51	0.431	0.501	0.524	0.362	0.3	0.324	0.344	0	0

INFANTIL PREGRADO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro
matutino	no uso formo	0.055	0.054	0.053	0.014	0.014	0.014	0.012	0.012	0.015	0.022	0.024	0.026	0.04	0.042
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0		0.156	0.167	0.187	0.178	0.189
vespertino	no uso formo	0.06	0.056	0.054	0.068	0.06	0.059	0.016	0.015	0.016	0.024	0.025	0.025	0.038	0.039
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0.125	0.167	0.189	0	0	0	0.156	0.177

DIAGNOSTICO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro
matutino	no uso formo	0.115	0.119	0.119	0.114	0.114	0.112	0.162	0.163	0.162	0.167	0.167	0.165	0.153	0.162
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vespertino	no uso formo	0.134	0.138	0.138	0.132	0.133	0.133	0.164	0.173	0.173	0.184	0.185	0.187	0.113	0.113
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MODULO SAN NICOLAS															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro
matutino	no uso formo						0.144	0.145	0.149						
	uso formo						1.148	0.803	0.645						

MODULO APODACA															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro	frasco	operador/pa	1 metro
matutino	no uso formo												2.04	2.11	2.08
	uso formo												2.88	2.91	2.78

Mediciones Semana 3

CLINICA DE DIAGNOSTICO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO	0.08	0.088	0.09	0.066	0.069	0.069	0.067	0.07	0.071	0.092	0.081	0.081	0.17	0.183	0.186
MAT FINAL	0.06	0.061	0.063	0.097	0.1	0.107	0.111	0.123	0.122	0.084	0.086	0.089	0.218	0.358	0.361
VESP INICIO	0.113	0.109	0.106	0.106	0.109	0.111	0.102	0.12	0.124	0.122	0.155	0.168	0.28	0.301	0.322
VESP FINAL	0.076	0.08	0.079	0.089	0.089	0.093	0.07	0.066	0.064	0.169	0.179	0.199	0.354	0.366	0.372

INFANTIL POSGRADO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO	0.03	0.033	0.038	0.033	0.035	0.037	0.03	0.032	0.029	0.02	0.023	0.024	0.035	0.037	0.037
MAT FINAL	0.057	0.063	0.065	0.039	0.04	0.044	0.062	0.063	0.062	0.024	0.022	0.023	0.04	0.042	0.044
VESP INICIO	0.046	0.051	0.053	0.036	0.037	0.037	0.049	0.05	0.048	0.025	0.025	0.025	0.031	0.03	0.032
VESP FINAL	0.045	0.043	0.047	0.049	0.05	0.05	0.021	0.024	0.025	0.025	0.029	0.03	0.033	0.035	0.035

INFANTIL PREGRADO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO	0.032	0.033	0.031	0.03	0.032	0.031	0.038	0.037	0.033	0.032	0.033	0.036	0.033	0.037	0.038
MAT FINAL	0.027	0.03	0.033	0.027	0.028	0.028	0.023	0.024	0.024	0.044	0.047	0.048	0.044	0.047	0.047
VESP INICIO	0.035	0.036	0.036	0.031	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.025	0.029	0.03	0.033	0.034	0.034
VESP FINAL	0.03	0.031	0.032	0.025	0.024	0.025	0.022	0.025	0.022	0.057	0.06	0.06	0.045	0.045	0.045

MOCULO SAN NICOLAS															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO							0.359	0.352	0.36						
MAT FINAL							0.401	0.418	0.431						

MODULO APODACA															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR	ANTERIOR	MEDIO	POSTERIOR
MAT INICIO													2.14	2.11	2.15
MAT FINAL													2.31	2.42	2.45

POSGRADO INFANTIL															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro
matutino	no uso formo	0.02	0.024	0.024	0.023	0.023	0.024	0.023	0.023	0.026	0.028	0.028	0.02	0.022	0.022
	uso formo	0	0	0	0.19	0.256	0.298	0.245	0.3	0.31	0	0	0	0	0
vespertino	no uso formo	0.022	0.023	0.023	0.023	0.022	0.023	0.022	0.024	0.023	0.024	0.024	0.022	0.023	0.023
	uso formo	0.145	0.167	0.256	0.178	0.234	0.321	0.324	0.357	0.389	0.311	0.324	0.356	0.156	0.253

INFANTIL PREGRADO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro
matutino	no uso formo	0.055	0.054	0.053	0.014	0.014	0.014	0.012	0.012	0.015	0.022	0.024	0.026	0.04	0.042
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	0.193
vespertino	no uso formo	0.06	0.056	0.054	0.068	0.06	0.059	0.016	0.015	0.016	0.024	0.025	0.025	0.038	0.039
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0.145	0.167	0.214	0	0	0	0.178	0.196

DIAGNOSTICO															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro
matutino	no uso formo	0.112	0.144	0.115	0.113	0.113	0.136	0.136	0.134	0.128	0.129	0.129	0.162	0.162	0.163
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vespertino	no uso formo	0.135	0.138	0.138	0.151	0.151	0.152	0.156	0.158	0.158	0.143	0.143	0.147	0.189	0.191
	uso formo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MODULO SAN NICOLAS															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro
matutino	no uso formo						0.467	0.399	0.39						
	uso formo						1.517	1.289	0.86						

MODULO APODACA															
	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES		
	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro	frasco	operador/pa	1metro
matutino	no uso formo												2.03	1.99	2.04
	uso formo												2.91	2.94	2.88

